رتبه بندی معیارهای مسکن پایدار با استفاده از روش ANP
Ranking criteria for sustainable housing using ANP method

علیرضا مرادی اهری[۱]

۱- دانشجو کارشناسی ارشد، مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

Alirezamoradi1975@gmail.com

Archive of SID

چکیده

امروزه، بحث توسعه پایدار شهری یکی از بحث‌های بسیار مهم و رایج در سطح بین المللی است؛ به طوری که ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی را در بر می‌گیرد. در این رابطه مسکن مهمترین عنصر شهری است که در توسعه‌ی پایدار شهر، توجه به آن دارای اهمیت زیادی است چرا که توسعه‌ی مسکن علاوه بر محیط زیست، بر اقتصاد و فرهنگ و مسایل اجتماعی تاثیر می‌گذارد. بنابراین دستیابی به مسکن پایدار در جهت افزایش و ارتقای کیفیت زندگی کنونی و نسل آینده امر خطیری به شمار می‌آید چرا که امروزه با رشد روز افزون جمعیت نیاز به ساخت مسکن نیز روز به روز بیشتر می‌شود، از این رو برای دستیابی به توسعه پایدار شهری توجه به مسکن پایدار می‌تواند نقش سازنده‌ای داشته باشد و دلیل آن را می‌توان این طور بیان کرد که نیمی از اراضی شهرهای ما به کاربری مسکونی اختصاص داده شده‌اند، اما متاسفانه درکشور ما ساختمان‌ها به ویژه ساختمان‌های مسکونی بدون توجه به توسعه پایدار شهری ساخته می‌شوند، این امر موجب شد که به بیان معیارهای مسکن پایدار بپردازیم.

در این مقاله از روش تحقیق تحلیلی – توصیفی استفاده شده است در حالی که از مرور متون و منابع در بستر مطالعات کتابخانه‌ای نیز سود برده است به‌طوری که در ابتدا ویژگی‌های توسعه پایدار وضرورت‌های آن بررسی شده است سپس در ادامه به تبیین اصول مسکن پایدار پرداخته شده است و سپس معیارهای اصلی به منظور دستیابی به مسکن پایدار مورد ارزیابی قرار گیرد و با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه ای با توجه به میزان اهمیت هر یک از معیارها الویت بندی خواهد شد.

واژگان کلیدی: توسعه پایدار، مسکن پایدار ، فرآیند تحلیل شبکه ای فازیF ANP، معیار

www.SID.ir

۱- مقدمه

توسعه‌ی سریع شهری، در چند دهه‌ی معاصر از ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی، محیطی و ... زندگی بشر را تحت تأثیر قرار داده است. مطرح شدن توسعه‌ی پایدار، به عنوان شعار اصلی هزاره‌ی سوم نیز ناشی از اثرات شهرها بر گستره‌ی زیست کره و ابعاد مختلف زندگی انسانی است. بدون شک بحث از پایداری و توسعه‌ی پایدار بدون توجه به شهرها و شهرنشینی بی معنی خواهد بود.

توسعه‌ی زندگی شهری در تمام ابعاد اعم از توسعه‌ی مسکن، توسعه‌ی صنعت، توسعه‌ی حمل و نقل و ... موجب جدایی انسان از طبیعت پیرامونش شده است. در گذشته انسان‌ها می‌کوشیدند خود را با محیط همرنگ سازند و از قابلیت‌های آن بهره گیرند، بدون آنکه آسیبی به آن وارد سازند، اما امروزه بشر با فن‌آوری‌های جدید خود دست به تخریب طبیعت زده است. تامین مسکن و سرپناه از نیازهای اولیه‌ی هر انسانی است. اما در سال‌های بعد از انقلاب صنعتی تامین این نیاز انسان با توسعه‌ی روزافزون شهرنشینی موجب از بین رفتن طبیعت می‌شود که تامین نیازهای آیندگان در گرو وجود و پایداری آن است (طلایی،۱۳۷۷)

امروزه متناسب نمودن کمیت و کیفیت معماری به نخستین دغدغه معماران تبدیل شده است و در رویکرد زیست محیطی با عنوان‌هایی بررسی می‌شود. «معماری سبز» و «معماری پایدار» مانند ازجمله اصول معماری پایدار می‌توان به کاهش مصرف منابع طبیعی و منابع انرژی با توجه به هماهنگی بنا با زمین و ایجاد کمترین تغییرات در آن، با استفاده از مصالح قابل بازیافت و انرژی‌های تجدیدپذیر و حداکثر حفاظت از طبیعت و محیط زیست پیرامون بنا اشاره کرد. از این رو توجه به مسکن، تبیین معماری پایدار را ضروری می‌کند. توسعه پایدار به معنی ارایه‌ی راهکارهایی در مقابل الگوهای فانی کالبدی، اجتماعی، اقتصادی است که از بروز مسایلی چون افزایش بیرویه‌ی جمعیت، فقر، نابودی منابع و تداخل در اکوسیستم کره‌ی زمین و در نتیجه خسارات ناشی از اثرهای زیانبار نابودی محیط زیست جلوگیری می‌کند (زندیه ،۱۳۸۸)

امروزه طراحی و ساخت مسکن سالم و پایدار؛ از بعد زیست محیطی و اجتماعی و اقتصادی مورد توجه گسترده‌ای قرار گرفته است. در این مقاله سعی شده است معیارهای مسکن پایدار در راستای توسعه پایدار ارزیابی و الویت بندی شوند تا با توجه به میزان اهمیتی که هر یک از معیارها دارا می‌باشند در طرح‌ها و برنامه‌ها مورد توجه قرار گیرند.

این مقاله در صدد آن است که به سوالات زیر پاسخ دهد:

- آیا با بهره‌گیری از معیارهای توسعه پایدار می‌توان در جهت دستیابی به مسکن پایدار گام برداشت؟
- چگونه می‌توان معیارهای مسکن پایدار را بر اساس اهمیت آنها در روند محقق شدن اهداف توسعه پایدار الویت بندی کرد؟

در این پژوهش نیز جهت تعیین وزن معیارهای شناسایی شده رتبه بندی معیارهای مسکن پایدار از روش ANP گروهی فازی استفاده شده است. علاوه بر ویژگی‌های یاد شده فوق، روش ANP به دلایل زیر به سایر روش‌های تصمیم گیری چند معیاره ترجیح داده شده است:

۱- ANP دارای یک رویکرد سیستماتیک در تعیین اولویت‌ها و سبک و سنگین کردن بین اهداف و معیارها می‌باشد و درجه اهمیت و وزن معیارها نسبت به یکدیگر بر اساس قضاوت‌های افراد تعیین می‌شود نه به صورت اختیاری و یا قراردادی.

۲- ANP قادر به در نظر گرفتن تمام معیارهای مشهود و نامشهود در مدل می‌باشد.

۳- ANP دارای رویکرد نسبتاً ساده و قابل درکی است که به راحتی توسط مدیران و تصمیم گیرندگان مورد پذیرش قرار می‌گیرد.

Archive of SID

www.SID.ir

۲- روش تحقیق

در اولین گام هدف تحقیق که دستیابی به مسکن پایدار است مشخص می‌گردد. بعد از انجام مطالعات کتابخانه‌ای و اشراف به ادبیات موضوع، معیارها و زیر معیارها انتخاب می‌شود. در این مرحله با تبدیل مسئله مورد بررسی به یک ساختار شبکه‌ای مهم‌ترین قسمت فرآیند تحلیل شبکه‌ای انجام می‌شود. زیرا در این قسمت با تجزیه مسائل پیچیده از طریق فرآیند شبکه ای شکلی که با ذهن انسان تطابق دارد، تبدیل شوند.سپس با توجه به پرسشنامه‌های پرشده توسط کارشناسان،اطلاعات گرد آوری شده و وزن معیارها تعیین می‌شود و بدین‌ترتیب معیارهای مسکن پایدار از لحاظ اهمیت دسته‌بندی می‌شوند.

۳- مفاهیم

۳-۱- مفهوم پایداری و توسعه پایدار

۳-۱-۱- پایداری از نظر لغوی

در لغت نامه‌ی دهخدا پایداری به معنای بادوام و ماندنی آمده است. در فرهنگ معین این واژه به‌معنای پایدار بودن و مقاومت ازمصدر « پایش» به معنای پایداری کردن و استقامت نشان دادن است. (دهخدا، ص۴۰)

۳-۱-۲- توسعه پایدار

تفسیر توسعه‌ی پایدار در هر بخش از فعالیت‌های انسان، به تعیین وضع برخوردهای لازم در آن بخش انجامیده است. به عنوان نمونه، در زمینه‌ی طراحی، طراحی پایدار، و در زیر زمینه طراحی معماری، معماری پایدار یا سبز پاسخ مطلوب شناخته شده‌اند.

بنا بر تعریفی کلاسیکی که در گزارشی از سازمان ملل متحد آمده «توسعه‌ی پایدار توسعه‌ای است که ضامن دستیابی به احتیاجات کنونی است بدون آن که توانایی نسل‌های آینده را برای رفع احتیاجاتشان به خطر اندازد» به عبارت دیگر توسعه‌ی پایدار عبارت است از الگوی صحیح مصرف برای بهره برداری از منابع با هدف برآوردن نیازهای بشری به گونه‌ای که در عین محافظت ازمحیط زیست، پاسخ گوی احتیاجات فعلی انسان‌ها و متضمن رفع نیاز نسل‌های آینده بشر نیز باشد.(تاجیک،۱۳۷۷)

طرفداران این نظریه آن را چنین تعریف کرده‌اند : نگهداری از اوضاع موجود شرایط اکولوژیکی که لازمه تأمین سطح قابل قبولی از رفاه زندگی انسانی در شهرها باشد و همچنین در نظر گرفتن شرایط زندگی نسل آینده نیز ،مورد نظر باشد. (عزیزی،۱۳۸۵: ۳۷)

تا کنون تعاریف متعددی برای توسعه پایدار ارائه شده اند. برای مثال، بر اساس تعریف کمیسیون جهانی محیط زیست، "توسعه ای که نیازهای امروزی را بدون از دست دادن توانایی پاسخگویی به نیازهای نسل آینده، ممکن سازد، توسعه پایدار است"(چپ من، ۱۳۸۴ :۲۴)

پایداری می‌تواند معانی بسیاری را در بر داشته باشد که از یک هدف اکولوژیکی تا اصولی برای فعالیت‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی را شامل می شود. (عزیزی،۱۳۸۰: ۸)

- ❑ توسعه پایدار در حقیقت ایجاد تعادل میان توسعه و محیط زیست است. پایداری می‌تواند چهار جنبه داشته باشد: پایداری در منابع طبیعی، پایداری سیاسی، پایداری اجتماعی و پایداری اقتصادی.
- ✓ در یک حالت کلی راهکارهای عملی پیرامون توسعه پایدار را می توان در موارد زیر جستجو کرد:
  - توجه به تفکر توسعه بومی در چهار چوب محدودیت‌های منابع طبیعی
  - موثر بودن توسعه با بکارگیری ویژگی‌های اقتصادی غیرسنتی
  - در نظر گرفتن موضوعات مهم فناوری مناسب، بهداشت و مسکن برای همه
  - مردم محوری و درک این واقعیت که انگیزه مردم محوری مورد نیاز است.(پاپلی یزدی، ۱۳۸۶)

Archive of SID
www.SID.ir

- ✓ راه کارهای زیر به عنوان راه کارهای توسعه پایدار شهری مطرح است :
  - حداقل سازی پیامد های زیست محیطی
  - حداقل سازی مصرف منابع تجدید ناپذیر
  - بهره برداری از منابع تجدید پذیر(مرصوصی نفیسه و بهرامی رحمت الله،۱۳۹۰: ۴۸)

۳-۱-۳- توسعه ی پایدار شهری

توسعه ی پایدار شهری نه به معنای توسعه ی پایدار هر یک از زیرسیستم های اقتصادی، اجتماعی، یا زیست محیطی به تنهایی است، و نه به معنای افزایش پایداری این زیر سیستم ها. در عوض تلاش می کند که رشد اقتصادی، بازسازی اکولوژی، حفاظت زیست محیطی و پیشرفت اجتماعی را متعادل سازد و دشواری این چالش، آن را به یک نقطه تمرکز عمده تحقیقات در سرتاسر جهان تبدیل نموده است.(تاجیک ، ۱۳۷۷)

۳-۱-۴- توسعه پایدار در معماری

توسعه‌ی پایدار درمعماری همان معماری پایدار یا معماری سبزاست. معماری پایدار به قرن ۱۷ بر می‌گردد. جان راسکین، ویلیام موریس و ریچارد لتابی از پیشگامان نهضت معماری پایدار محسوب می‌شوند.

به طور کلی تعاریف زیر را از معماری پایدار میتوان مطرح کرد:

- ساختمانی که کمترین ناسازگاری و مغایرت را با محیط طبیعی پیرامون خود و در پهنه‌ی وسیع تر با منطقه و جهان دارد (یزدان داد، امامی، هاشمی، ۱۳۸۷)
- خلق محیط انسان ساخت و مدیریت متعهدانه آن بر مبنای اصول بوم سازگاری و بازدهی منابع. این اصول عبارتند از: به حداقل رساندن صرف منابع تجدید ناپذیر، ارتقا و بهبود شرایط محیط طبیعی و حداقل آسیب های بوم شناختی بر محیط (چارلز کی برت،۱۹۹۴)
- معماری پایدار در بردارنده‌ی آمیزه‌ای از ارزش‌های زیباشناختی، محیطی، اجتماعی، سیاسی و اخلاقی است (ساموئل موک بی)
- طراحی پایدار به مفهوم درونی و اساسی از مکان منتج خواهدشد. فرایندی که به احیا شدن بیش از تحلیل بردن می‌انجامد و در واقع علم و هنر برقراری ارتباطی مناسب بین محیط انسانی و جهان طبیعت است (وندر رین)

۳-۱-۵- مسکن پایدار

مسکن مهمترین عنصر شهری است که در توسعه‌ی پایدار شهر، توجه به پایداری آن اساسی‌ترین وجه آن شناخته می‌شود. توسعه ی مسکن علاوه بر محیط زیست، بر اقتصاد و فرهنگ و مسایل اجتماعی تاثیر می گذارد. مساله ی اصلی در توسعه‌ی پایدار مسکن، توجه به نیازهای فعلی مسکن افراد جامعه است، به شکلی که تامین مسکن امروز با کمترین تغییر حالت در محیط طبیعی، این امکان را به نسل آینده بدهد که به شکلی بهینه برای خود فضای زیستی مناسبی فراهم کنند.

آن نوع مسکنی که نیازهای زیستی نسل کنونی را بر مبنای کارایی منابع طبیعی انرژی برآورده کند و در عین حال محلاتی جذاب و ایمن را ضمن توجه به مسایل اکولوژیکی، فرهنگی و اقتصادی ایجاد نماید، مسکن پایدار است (ذاکر حقیقی،۱۳۷۷)

پس پایداری تنها مربوط به مسایل کالبدی نمی‌شود، بلکه دامنه‌ی گسترده‌تری از ملاحظات اجتماعی، زیباشناسانه و اقتصادی را در بر می‌گیرد. توجه به مسایلی نظیر هوا در درون و بیرون ساختمان، جلوگیری از ورود و خروج صدا، هماهنگی بین مسکن و چشم انداز طبیعی، تنوع به جای یکسان بودن، همچنین استفاده مجدد از آنها ضروری است. (همان)

www.SID.ir

۳-۱-۶- ویژگی‌های مسکن پایدار

این نکته را باید در نظر داشت که پایداری یک اقدام ضربتی نیست و حاصل یک فرآیند مستمر است که پیشرفت های پایداری محصول آن است. فرآیند مسکن پایدار باید به پنج حوزه مشخص زیر را در نظر بگیرد:

- حفظ منابع طبیعی (زمین، انرژی،آب)؛
- استفاده‌ی منطقی از منابع ساخت بشر؛
- حفظ اکوسیستم و پتانسیل‌های احیای آن؛
- عدالت بین تولیدات، انسان و دسته بندی‌ها؛
- پیش بینی سلامتی، امنیت و ایمنی (اسد پور،۱۳۸۵) .

توسعه پایدار سکونتگاه های انسانی و مسکن باید دارای چهار جنبه باشد:

۱- مسکن باید به لحاظ زیست محیطی پایدار باشد؛

۲- مسکن باید به لحاظ اقتصادی پایدار باشد؛

۳ -مسکن باید به لحاظ اجتماعی و با توجه به فرهنگ ساکنان آن پایدار باشد؛

۴- مسکن باید به لحاظ کالبدی و در نظر گرفتن عملکردهای آن پایدار باشد. (همان)

۳-۱-۷- معیارهای مسکن پایدار

۳-۱-۷-۱- معیارها و شاخص های اصلی خانه سازی پایدار در کشورهای اروپایی

بعضی معیارها و شاخص های اصلی خانه سازی پایدار در کشورهای اروپایی عبارتند از :

- برنامه ریزی پایدار کاربری زمین
- سکونتگاه های پراکنده مقاوم
- خانه های نزدیک به محل کار و حمل و نقل عمومی
- تراکم مسکونی بالا
- ساختارهای پایدار
- استانداردهای بالا از انرژی های کارا در مسکن
- دسترسی مسکونی
- کیفیت خانه سازی
- دسترسی به فضای سبز و محیط‌های مسکونی با کیفیت بالا(Winston 2006:10)

۳-۱-۷-۲- معیارها و زیر معیارهای پایداری در محله مسکونی

معیارها و زیر معیارهای پایدرای در محله های مسکونی که نوریان و عبدالهی ثابت در مقاله خود اشاره کرده اند در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۱ : معیارها و زیر معیارهای پایداری در محله مسکونی

معیارها	زیر معیارها
اجتماعی – فرهنگی	هویت محله- سرزندگی- تعلق خاطر ساکنین- امنیت در محله
اقتصادی	دسترسی به خدمات اساسی – دسترسی به حمل و نقل محله ای- سود آوری فعالیت های تجاری- ارزش زمین
زیست محیطی	وجود فضای سبز محله ای – تراکم مناسب جعیتی،ساختمانی و فعالیتی

مأخذ: (نوریان و عبدالهی،۱۳۸۷)

Archive of SID
www.SID.ir

۳-۱-۷-۳- تعیین معیارهای مسکن پایدار در این پژوهش

با توجه به مباحث ذکر شده معیارهاو زیر معیارهای مسکن پایدار با در نظر گرفتن مسکن

جدول ۲ : معیارهای مسکن پایدار در پژوهش حاضر

معیارها	زیر معیارها
اقتصادی	دسترسی به امکانات و خدمات اساسی
	سود آوری فعالیت های تجاری
	دسترسی به حمل و نقل عمومی
اجتماعی	هویت
	امنیت
	سرزندگی
فیزیکی -کالبدی	کارایی و راندمان انرژی ساختمان
	مقاومت و کیفیت مسکن
زیست محیطی	آلودگی زیست محیطی
	کیفیت فضای سبز
	تراکم مناسب

مأخذ: نگارنده

۳-۲- فرآیند تحلیل شبکه ای

در تحقیقات اولیه که انجام شد ، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به عنوان یک تکنیک تصمیم گیری چند معیاره، برای حل مسائل تصمیم گیری پیچیده مورد استفاده قرار گرفت. (۳۳۶۴-۳۳۸۲ ۲۰۰۷ : Yuksel)

ساعتی برای اولین بار AHP را معرفی کرده و از آن برای حل مسائل پیچیده استفاده نموده است (۱۳-۲۹ ، ۲۰۰۳ : Bozdag)

روش تحلیل شبکه ای تنها یک ساختار سلسله مراتبی صرف بر مساله را در نظر نمی‌گیرد، بلکه مساله را با استفاده از یک سیستم با رویکرد بازخورد مدلسازی می‌کند. یک سیستم با بازخورد را می‌توان با شبکه ای که در آن گره‌ها ۲ نشانگر سطوح یا اجزا میباشند، نشان داد.

روش انتخابی در این پژوهشANP فازی است، ANP فازی قادر است بهتر از ANP سنتی روند تصمیم گیری در ذهن انسان را شبیه سازی کند. از این رو در مرحله جمع آوری نظر خبرگان از گویه های بیانی ملموس و متداول در پرسشنامه مقایسات زوجی ANP فازی به جای نسبت‌های قطعی رایج در ANP سنتی استفاده شده است.

عناصر موجود در یک گره (یا سطح) ممکن است همه یا قسمتی از عناصر سایر گره‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. در یک شبکه ممکن است گره‌های مبدأ (اصلی)، گره‌های میانی و گره‌های زیرین وجود داشته باشند. روابط درون یک شبکه با پیکان نشانداده شده است و جهت پیکان‌ها تعیین کننده جهت وابستگی است. سیستم‌های با بازخورد اشاره به چگونگی توجه به وابستگی‌های داخلی و خارجی با بازخورد را دارند.

۳-۲-۱- مراحل فرآیند تحلیل شبکه ای

فرآیند تحلیل شبکه ای شامل چهار مرحله اصلی می‌باشد که عبارتند از:

أ. ساختن مدل و ساختاربندی مسأله : مسأله را باید به طور شفاف بیان کرده و به یک سیستم منطقی برای مثال یک شبکه تجزیه کرد.

ب. مقایسات زوجی و بردارهای اولویت در روش تحلیل شبکه ای نیز همچون روش تحلیل سلسله مراتبی عناصر تصمیم در هر قسمت با توجه به اهمیت آنها درکنترل معیار به صورت زوجی مقایسه می‌شوند، و خود قسمتها نیز با توجه به تأثیرشان

Archive of SID
www.SID.ir

در هدف به صورت زوجی با هم مقایسه می‌شوند. از تصمیم گیرندگان در قالب یک سری مقایسات زوجی پرسیده می‌شود که دو عنصر یا دو قسمت با هم چه تأثیری در معیارهای بالادستی خود دارند.

به علاوه اگر روابط متقابلی میان عناصر تصمیم یک قسمت وجود دارد، با استفاده از مقایسات زوجی و به دست آوردن بردار ویژه هر عنصر باید میزان تأثیر دیگر عناصر روی آن نشان داده شود. اهمیت نسبی با استفاده از یک مقیاس نسبی به دست می‌آید.

برای مثال می‌توان از یک مقیاس ۱ تا ۹ استفاده کرد، در حالی‌که نمره ۱ نشان دهنده‌ی اهمیت یکسان دو عنصر نسبت به هم ونمره ۱ نشان دهنده‌ی بالاترین اهمیت یک عنصر (سطر ماتریس) در مقایسه با دیگری (ستون ماتریس) می‌باشد.

ج. تشکیل ابر ماتریس: یک ابر ماتریس در واقع یک ماتریس بخش بندی شده است که هر کدام از بخش‌های آن نمایانگر ارتباط بین دوگروه (قسمت یا خوشه) در یک سیستم است.

د. انتخاب بهترین گزینه: در صورتی که ابر ماتریس تشکیل شده در مرحله قبلی همه شبکه را پوشش می دهد می توان وزن های اولویت را در ستون گزینه ها در یک ابرماتریس نرمال شده یافت. از سوی دیگر، اگر یک ابر ماتریس فقط شامل قسمت های به هم مرتبط باشد، نیاز به محاسبات بیشتری برای رسیدن به اولویت های کلی گزینه ها وجود دارد.

۴- تجزیه و تحلیل

۴-۱- تعیین معیارها و محاسبه وزن و رتبه معیارها

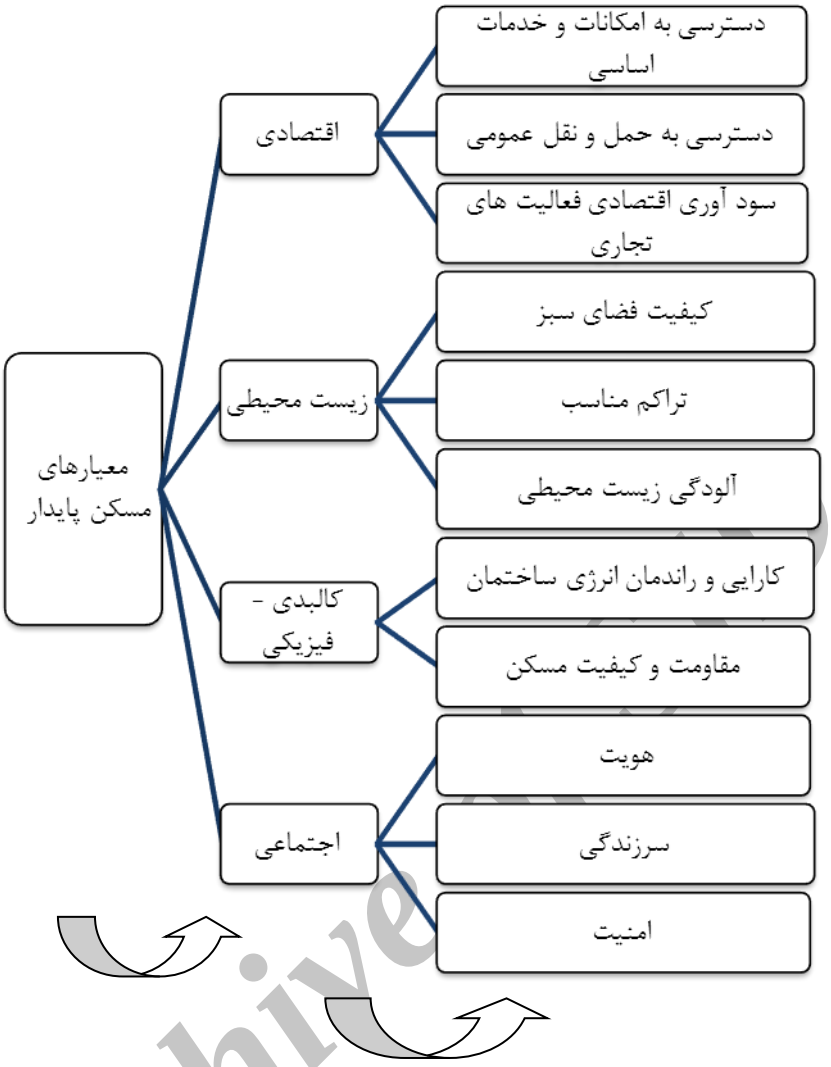
پس از تعیین و مشخص نمودن معیارها و زیرمعیارهای مسکن پایدار، لازم است ارتباط بین این عوامل(معیارها و زیرمعیارها) نیز مشخص شود. معمولاً برای این کار، از نظرات گروهی از کارشناسان استفاده می شود. برخلاف فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) که ارتباط بین معیارها، زیر معیارها و گزینه ها، سلسله مراتبی و یک سویه است، در فرآیند تحلیل شبکه ای، افزون بر ارتباط سلسله مراتبی، در بخش هایی از مدل ممکن است معیارها و زیرمعیارها با یکدیگر ارتباط و وابستگی متقابل داشته باشند، همانند این مثال که در آن معیارها و زیرمعیارها با یکدیگر ارتباط و وابستگی متقابل دارند.

جدول ۳ : وابستگی درونی معیارهای اصلی به یکدیگر

معیارها	اقتصادی	زیست محیطی	کالبدی فیزیکی	اجتماعی
اقتصادی		✓		✓
زیست محیطی			✓	
کالبدی فیزیکی	✓			✓
اجتماعی		✓		✓

Archive of SID

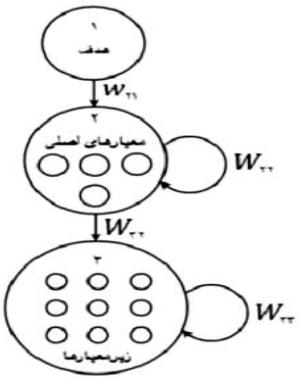
www.SID.ir



مآخذ: نگارنده

نمودار ۱ : مدل شبکه ای برای انتخاب شاخص های مناسب

لازم است در این مرحله با توجه به ساختار شبکه ای مدل (نمودار ۲)، ساختار کلی سوپرماتریس یا همان سوپر ماتریس اولیه نیز مشخص شود. با توجه به نمودار ۲ که ارتباط و وابستگی های بین معیارها و زیر معیارها را نشان می‌دهد، ساختار سوپرماتریس اولیه به شرح جدول ۴ خواهد بود:



نمودار ۲ : ارتباط و وابستگی های بین معیارها و زیر معیاره

www.SID.ir

جدول ۴ : ساختار سوپرماتریس اولیه (ناموزون)

خوشه ها

	زیر معیارها	معیار های اصلی	هدف
هدف	0	0	0
معیار های اصلی=W	W21	W22	0
زیر معیارها	0	W32	W33

۴-۲- تشکیل ماتریس های مقایسه ای و کنترل سازگاری آنها

در این مرحله ماتریس‌های مقایس‌های معیار اصلی، وابستگی معیارهای اصلی به یکدیگر، زیرمعیارها و وابستگی زیرمعیارها به یکدیگر تشکیل شده و سازگاری آنها نیز کنترل می‌شود. این مراحل در ذیل توضیح داده می‌شود:

۴-۲-۱- مقایسه دودویی معیارهای اصلی

مقایسه دودویی معیارهای اصلی چهارگانه بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی و به همان ترتیبی که در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مورد استفاده قرار می‌گیرد، انجام می‌شود. نتیجه مقایسه دودویی معیارهای اصلی و همچنین بردار موزون حاصل از آن، یعنی W۲۱ در زیر ارائه شده است. برای دستیابی به نتیجه مطلوب، می‌توان از قضاوت گروهی برای مقایسه دودویی معیارها استفاده کرد که در اینصورت عناصر ماتریس مقایسه دودویی معیارها از میانگین هندسی نظرات گروهی حاصل خواهد شد. جدول زیر نیز ماتریسی است که میزان تأثیرگذاری هر معیار را بر معیار دیگر مشخص می کند.

جدول ۵ : مقایسه دودویی معیارهای اصلی

معیارها	اقتصادی	زیست محیطی	کالبدی فیزیکی	اجتماعی
اقتصادی	(۱،۱،۱)	(۰,۳۳، ۰,۴۴، ۰,۵۹)	(۱,۸۳، ۲,۴۳، ۳,۱۵)	(۱,۳۲، ۲,۰۵، ۲,۷۰)
زیست محیطی	(۱,۶۸، ۲,۳۰، ۳,۰۲)	(۱،۱،۱)	(۱,۹۶، ۲,۵۱، ۳,۱۳)	(۱,۴۳، ۲,۰۵، ۲,۷۶)
کالبدی فیزیکی	(۰,۳۲، ۰,۴۱، ۰,۵۵)	(۰,۳۲، ۰,۴، ۰,۵۱)	(۱،۱،۱)	(۰,۴۲، ۰,۶، ۰,۸)
اجتماعی	(۰,۳۷، ۰,۴۹، ۰,۷۶)	(۰,۳۶، ۰,۴۹، ۰,۷)	(۱,۲۵، ۱,۶۸، ۲,۳۷)	(۱،۱،۱)

هدف

اقتصادی	۰,۳۶
زیست محیطی=W21	۰,۵۱
فیزیکی –کالبدی	۰,۰۱
اجتماعی	۰,۱۲

۴-۲-۲- مقایسه دودویی وابستگی‌های درونی معیارهای اصلی (ماتریس W۲۲)

برای درک وابستگی‌های متقابل بین معیارهای اصلی، مقایسه دودویی بین معیارهای اصلی به منظور دستیابی به عناصر ماتریس W۲۲ بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی انجام می‌شود. برای نحوه محاسبه ضریب اهمیت هریک از معیارهای اصلی (با توجه به وابستگی متقابل بین آنها) ، مقایسه دودویی معیارهای اصلی ۳ گانه دیگر (با کنترل کردن معیار اجتماعی) در جدول زیر ارائه شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۶ : مقایسه دودویی معیارهای اصلی با توجه به وابستگی درونی آنها، با کنترل "خوشه اجتماعی"

معیارها	اقتصادی	زیست محیطی	کالبدی فیزیکی	اجتماعی
اقتصادی	(۱،۱،۱)	(۱,۴۴، ۲,۵۲، ۳,۵۶)	(۸,۵۶، ۸,۷۹، ۹,۰)	(۵,۷۹، ۶,۶۴، ۷,۴۵)
زیست محیطی	(۰,۲۸، ۰,۴، ۰,۶۹)	(۱،۱،۱)	(۲,۷۹، ۳,۸۷، ۴,۹۲)	(۱,۵۲، ۲,۶۱، ۳,۶۵)
کالبدی فیزیکی	(۰,۱۰، ۰,۱۱، ۰,۱۶)	(۰,۱۶، ۰,۲۶، ۰,۳۶)	(۱،۱،۱)	(۰,۵۲، ۰,۶۶، ۱,۰)
اجتماعی	(۰,۱۳، ۰,۱۰، ۰,۱۷)	(۰,۲۷، ۰,۳۸، ۰,۶۶)	(۱,۰۹، ۱,۵۲، ۱,۹۳)	(۱،۱،۱)

سه ماتریس مقایسه دودویی دیگر، شبیه ماتریس ارائه شده در جدول ۶ لازم است تشکیل شده و ضریب سازگاری هر یک از آنها کنترل شود تا بتوان ماتریس مربوط به وابستگیهای متقابل معیارهای اصلی W(۲۲) را محاسبه کرد. پس از تشکیل این۳ ماتریس و انجام محاسبات لازم، نتایج حاصله در ماتریس۲۲ W ارائه شده است:

خوشه ها

	اجتماعی	فیزیکی – کالبدی	زیست محیطی	اقتصادی
اقتصادی	۰,۶۰۱	۰	۰,۷۳	۰
زیست محیطی= W22	۰,۲۴۱	۰	۰,۲۷	۰
فیزیکی – کالبدی	۰,۰۶۴	۰	۰	۱
اجتماعی	۰,۰۹۴	۰	۰	۰

۴-۲-۳- مقایسه دودویی زیرمعیارهای هر یک از معیارهای اصلی (ماتریس۳۲W)

در این مرحله، ضریب اهمیت هر یک از معیارهای مربوط به معیارهای اصلی چندگانه از طریق مقایسه دودویی آن‌ها) بر اساس مقیاس ۹کمیتی ساعتی(بدست آمده و این ضرایب اهمیت، عناصر ستونی ماتریس W۳۲ را تشکیل خواهند داد. نتیجه مقایسه دودویی زیرمعیارهای مربوط به "اجتماعی" و بردار موزون حاصل از آن در جدول زیر ارائه و نتیجه در ماتریس W۳۲ ارائه شده است

جدول ۷ : مقایسه دودویی زیرمعیارهای مربوط به "اجتماعی"

معیارهای اجتماعی	سرزندگی	امنیت	هویت
سرزندگی	(۱،۱،۱)	(۰,۳۳، ۰,۴۴، ۰,۵۹)	(۱,۸۳، ۲,۴۳، ۳,۱۵)
امنیت	(۱,۶۸، ۲,۳۰، ۳,۰۲)	(۱،۱،۱)	(۱,۹۶، ۲,۵۱، ۳,۱۳)
هویت	(۰,۳۲، ۰,۴۱، ۰,۵۵)	(۰,۳۲، ۰,۴، ۰,۵۱)	(۱،۱،۱)

www.SID.ir

	اجتماعی	فیزیکی – کالبدی	زیست محیطی	اقتصادی
دسترسی به امکانات و خدمات اساسی	۰	۰	۰	۰,۵۸
سود آوری اقتصادی فعالیت های تجاری	۰	۰	۰	۰,۴۰
دسترسی به حمل و نقل عمومی	۰	۰	۰	۰,۰۲
آلودگی زیست محیطی	۰	۰	۰,۴۷	۰
کیفیت فضای سبز	۰	۰	۰,۵۲	۰
تراکم مناسب	۰	۰	۰,۰۱	۰
مقاومت و کیفیت مسکن	۰	۰,۴۳	۰	۰
کارایی و راندمان انرژی ساختمان	۰	۰,۵۷	۰	۰
هویت	۰,۳۴		۰	۰
امنیت	۰,۴۶		۰	۰
سرزندگی	۰,۲		۰	۰

۴-۲-۴- مقایسه دودویی وابستگیهای درونی زیرمعیارها (W۳۳)

۱۱ زیرمعیار که نشانگر ویژگی‌های معیارهای اصلی چهارگانه می باشند، برای اهداف این مطالعه انتخاب شده اند. وابستگی‌های متقابل این زیرمعیارها در جدول زیر نشان داده شده اند. معمولا برای رسیدن به این جدول و تعیین وابستگی‌های متقابل زیرمعیارها) و حتی معیارها (از نظرات کارشناسان ذیربط استفاده می شود.

جدول ۸: وابستگی درونی زیرمعیارها به یکدیگر

		اقتصادی			زیست محیطی			کالبدی فیزیکی		اجتماعی		
		دسترسی به امکانات و خدمات اساسی	سود آوری اقتصادی فعالیت های تجاری	دسترسی به حمل و نقل عمومی	آلودگی زیست محیطی	کیفیت فضای سبز	تراکم مناسب	مقاومت و کیفیت مسکن	کارایی و راندمان انرژی ساختمان	هویت	امنیت	سرزندگی
اقتصادی	دسترسی به امکانات و خدمات اساسی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
	سود آوری اقتصادی فعالیت های تجاری	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰
	دسترسی به حمل و نقل عمومی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰
زیست محیطی	آلودگی زیست محیطی	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
	کیفیت فضای سبز	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
	تراکم مناسب	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کالبدی فیزیکی	مقاومت و کیفیت مسکن	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱
	کارایی و راندمان انرژی ساختمان	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱
اجتماعی	هویت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	امنیت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
	سرزندگی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

Archive of SID
www.SID.ir

مقایسه دودویی زیرمعیارهای دارای وابستگی متقابل با زیرمعیار "امنیت" و بردار موزون حاصل از آن، در جدول زیر ارائه شده است. نتیجه مقایسه‌ای دودویی و بردار موزون سایر زیرمعیارهای دارای وابستگی متقابل، در ماتریس W ۳۳ ارائه شده است.

جدول ۹ : مقایسه دودویی زیر معیارهای دارای وابستگی متقابل با زیر معیار امنیت

معیارهای کالبدی فیزیکی	P/E	MV/BV
P/E	(۱،۱،۱)	(۱,۹۳، ۲,۳۷، ۳,۰۲)
MV/BV	(۰,۳۳، ۰,۴۲، ۰,۵۲)	(۱،۱،۱)

	دسترسی به امکانات و خدمات اساسی	سود آوری اقتصادی فعالیت های تجاری	دسترسی به حمل و نقل عمومی	آلودگی زیست محیطی	کیفیت فضای سبز	تراکم مناسب	مقاومت و کیفیت مسکن	کارایی و راندمان انرژی ساختمان	هویت	امنیت	سرزندگی
دسترسی به امکانات و خدمات اساسی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۴۶	۰	۰
سود آوری اقتصادی فعالیت های تجاری	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰,۴۹	۰	۰
دسترسی به حمل و نقل عمومی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۰۵	۱	۰
آلودگی زیست محیطی	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۵	۰	۰	۰	۰	۰
کیفیت فضای سبز	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۵	۰	۰	۰	۰	۰
تراکم مناسب=w33	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
مقاومت و کیفیت مسکن	۰,۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۵	۰,۵	۰,۵۲
کارایی و راندمان انرژی ساختمان	۰,۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۵	۰,۵	۰,۴۸
هویت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
امنیت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
سرزندگی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

Archive of SID

www.SID.ir

۴-۳- محاسبه سوپرماتریس حد

برای محاسبه سوپرماتریس حد مراحل زیر را باید طی کرد:

۴-۳-۱-تشکیل سوپر ماتریس ناموزون

با توجه به اینکه کلیه ماتریس های مقایسه ای موجود در ساختار سوپرماتریس ناموزون (W۲۱ , W۳۲W,۲۲ , W۳۳) محاسبه شده و سازگاری آنها نیز کنترل شده است، می‌توان با جایگزین کردن این ماتریس ها در سوپر ماتریس اولیه، سوپرماتریس ناموزون را بدست آورد. حال سوپرماتریس ناموزون باید به سوپرماتریس موزون، یعنی ماتریسی که جمع اجزایستون آن ۱ است (آنچه ساعتی آن را ماتریس تصادفی می‌نامد) تبدیل شود. برای تبدیل سوپرماتریس ناموزون به سوپرماتریس موزون باید سوپرماتریس ناموزون را در ماتریس خوشه ای ضرب کرد. ماتریس خوشه ای میزان تأثیرگذاری هریک از خوشه ها برای دستیابی به اهداف مطالعه را منعکس می‌کند. ماتریس خوشه ای از مقایسه دودویی خوشه ها در چارچوب ساختار سوپرماتریس اولیه (ناموزون) (جدول ۲)حاصل می‌شود. بر اساس پیشنهاد ساعتی، برای بدست آوردن اهمیت نسبی خوشه ها در سوپرماتریس اولیه (ناموزون) لازم است ماتریس خوشه ای به گونه ای محاسبه شود که خوشه های ستونی آن به عنوان عناصر کنترلی در نظر گرفته شوند. به عبارت دیگر خوشه‌های ستونی غیر صفر سوپر ماتریس اولیه (ناموزون) با خوشه های دیگر واقع در آن ستون، مورد مقایسه دودویی قرار بگیرند تا بردار اهمیت هر یک ازخوشه های ستونی بدست آمده و نهایتاً با در کنار هم گذاشتن بردار اهمیت هر یک از خوشه ها، ماتریس خوشه ای بدست آید.

نگاهی به ساختار سوپر ماتریس اولیه این مطالعه نشان می‌دهد که فقط در خوشه ستونی مربوط به معیارهای اصلی باید این خوشه ها با خوشه زیر معیارها مورد مقایسه قرار گیرد (جدول ۱۰)

جدول ۱۰: مقایسه دودویی خوشه ها

خوشه ها	معیارهای اصلی	زیر معیارها	بردار ویژه
معیارهای اصلی	۱	۱,۹	۰,۶۵۵
زیر معیارها	۰,۵۲	۱	۰,۳۴۵

خوشه ها

W=	زیر معیارها	معیارهای اصلی	هدف
هدف	۰	۰	۰
معیارهای اصلی	۱	۰,۶۵۵	۰
زیر معیارها	۰	۰,۳۴۵	۱

۴-۳-۲- محاسبه سوپر ماتریس موزون

حال برای بدست آوردن سوپر ماتریس موزون، هر یک از عناصر خوشه های ستونی سوپرماتریس ناموزون در بردار اهمیت نسبی آن خوشه (از ماتریس خوشه ای) باید ضرب شود. سوپر ماتریس موزون بدست آمده تصادفی/ احتمالی است. یعنی جمع عناصر ستونی آن یک است.

۴-۳-۳- محاسبه سوپرماتریس حد

هدف از به حد رساندن سوپرماتریس موزون این است که تأثیر نسبی دراز مدت هر یک از عناصر آن در یکدیگر حاصل شود. برای واگرایی ضریب اهمیت هر یک از عناصر ماتریس موزون، آن را به توان K که یک عدد اختیاری بزرگ است می‌رسانیم تا اینکه همه عناصر سوپرماتریس همانند هم شوند (با هم برابر شوند). این کار با تکرار انجام می‌شود. در چنین حالتی سوپرماتریس حد بدست آمده است. لازم به ذکر است که عناصر سوپر ماتریس حد باید نرمالیزه شوند تا حالت تصادفی/

www.SID.ir

احتمالی بدست آید (جمع عناصر ستونی آن یک شود). بردار اهمیت نهایی برای اهداف این مطالعه پس از نرمالیزه شدن در مقابل ارائه شده است.

۴-۴- الویت بندی معیارهای مسکن پایدار

بر اساس این بردار اهمیت نهایی، ذو زیرمعیار نسبت کارایی و راندمان انرژی ساختمان ،مقاومت و کیفیت مسکن،به ترتیب بیشترین اهمیت را دارند.

جدول ۱۱ : وزن دهی زیر معیارهای مسکن پایدار

زیر معیارها	دسترسی به امکانات و خدمات اساسی	دسترسی به حمل و نقل عمومی	سود آوری اقتصادی فعالیت های تجاری	آلودگی زیست محیطی	کیفیت فضای سبز	تراکم مناسب	مقاومت و کیفیت مسکن	کارایی و راندمان انرژی ساختمان	هویت	امنیت	سرزندگی
وزن	۰,۰۲	۰,۰۳	۰,۰۱۲	۰,۰۴	۰,۰۵	۰,۰۱۴	۰,۳۷	۰,۴۴	۰,۰۱	۰,۰۱۳	۰,۰۰۱

۵- نتیجه گیری

این پژوهش به بررسی و اولویت بندی معیارهای مسکن پایدار بر اساس اهمیت آنها از دیدگاه کارشناسان با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای فازی پرداخته است. پس از بررسی ادبیات مرتبط با این موضوع، معیارهای معیارهای دسترسی به امکانات و خدمات اساسی سود آوری اقتصادی فعالیت های تجاری، دسترسی به حمل و نقل عمومی، آلودگی زیست محیطی، کیفیت فضای سبز ، تراکم مناسب، مقاومت و کیفیت مسکن، کارایی و راندمان انرژی ساختمان، هویت، سرزندگی و امنیت به عنوان معیارهای مسکن پایدار شده است از مدل فرآیند تحلیل شبکه ای فازی (FANP) که از جمله روش های تصمیم گیری چند معیاره است، برای بدست آوردن وزن معیارهای مسکن پایدار استفاده شده است. یافته های پژوهش نشان می‌دهد، زیرمعیارهای کارایی و راندمان انرژی ساختمان، مقاومت و کیفیت، به ترتیب دارای بیشترین اهمیت می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

۶- مراجع

۱. اسدپور ، ع، الگوهای پایدار در معماری کویر ایران،مجله ما، شماره۲۵ ،۱۳۸۵، ص۶۵۳

۲. پاپلی یزدی، محمدحسین؛ حسین رجبی سناجردی؛۱۳۸۲). نظریه های شهر و پیرامون، چاپ اول. تهران. انتشارات سمت.

۳. تاجیک،س.صداقتی،ع. استراتژی توسعه ی شهری گامی به سوی دستیابی توسعه ی پایدار شهری (مطالعه موردی: نوشهر)، ۱۳۷۷

۴. چپ من ،دیوید (۱۳۸۴)، "آفرینش محلات و مکان ها در محیط انسان ساخت"،ترجمه شهرزاد فریادی و منوچهرطبیبیان ، انتشارات دانشگاه تهران

۵. ذاکر حقیقی،ک.بررسی ابعاد مختلف دستیابی به مسکن پایدار، دومین همایش ملی معماری پایدار،۱۳۷۷

۶. زندیه،م. توسعه پایدار و مفاهیم آن در معماری مسکونی ایران،مسکن ومحیط روستا،۱۳۸۸

۷. سیم ون درین، معمار، نویسنده و معلم مع اصر که بیش از ۴۰ سال سابقه کار در زمینه محیط زیست و معماری دارد www.vanderryn.com

۸. طلایی،آ . مسکن بومی پایدار، همایش عمران و معماری،۱۳۷۷

۹. عزیزی،محمد مهدی، محله مسکونی پایدار: مطالعه موردی نارمک- تهران، نشریه هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، شماره ۲۷، صفحات ۴۶-۳۵، ۱۳۸۵

۱۰. عزیزی، محمد مهدی،(۱۳۸۰)، توسعه ی شهری پایدار برداشت و تحلیلی از دیدگاه‌های جهانی، صفه، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، سال یازدهم، شماره ۳۳ ، پاییز و زمستان

۱۱. لغتنامه دهخدا ص ۴۰

۱۲. مرصوصی نفیسه و بهرامی رحمت الله، توسعه پایدار شهری، انتشارات دانشگاه پیام نور،۱۳۹۰

۱۳. نوریان، فرشاد (۱۳۸۷)، عبدالهی ثابت، محمد مهدی،"تعیین معیارها و شاخص های پایداری در محله مسکونی"، مجله شهرنگار، شماره ۵۰ ،صفحه ۴۹-۶۳

۱۴. یزدان داد،ح. امامی،س.هاشمی،ن. ارزش‌ها و کارکردهای محیط زیستی بام های سبز در توسعه پایداری شهری، نخستین همایش ملی توسعه پایدار شهری؛ دانشگاه گیلان،۱۳۸۷

1. Bozdag, C. E., Kahraman, C.(2003), Ruan, D. *Fuzzy group decision making for selection among computer integrated manufacturing systems*. Computers in Industry, 51(1), 13-29.

2. Winston.Nessa &pareja. Montserrat. On indicator Of sustainable housing in the European urban.2-5 july.2006.

3. Yuksel, I. Dagdeviren, M.(2007), Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis: A case study for a textile firm. Information Science, 177(16),3364-338

Archive of SID

www.SID.ir